

ELECTRIC DRUM AND LOUDSPEAKER DEVICE FOR ELECTRIC DRUM

Patent Number: JP11173876
Publication date: 1999-07-02
Inventor(s): MORI YASUHIKO; NAKAHARA YUICHI
Applicant(s): KORG INC
Requested Patent: ☐ JP11173876
Application Number: JP19970344790 19971215
Priority Number(s):
IPC Classification: G01D13/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an electric drum with sense of playing feeling and playing expression power equivalent to an acoustic drum by using a vibration pickup to transduce the vibration of a mesh head constituted of a hard wire material into electric signals, etc.

SOLUTION: The loudspeaker device drum 200 amplifies an electric drum signal DS outputted from an electric drum 100 at an amplifier 201 and drives a speaker 202 by its amplified output to radiate drum sound. A mesh drum head 102 is constituted through the use of a wire net or a mesh body into which wire of hard material is knitted and itself does not have any sound producibility. The vibration of the mesh drum head 102 is detected by a vibration pickup 104 installed to its body 101 to create electric signals corresponding to the sound of a drum through the use of the vibration of the drum head 102 directly as a sound source. Therefore, as sound changes accordingly when the electric drum 100 is struck with a stick 300 in a changed manner, it is possible to obtain sense of performance as if percussing an acoustic drum.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-173876

(43)公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51)Int.Cl.⁸

G 0 1 D 13/02

識別記号

F I

G 0 1 D 13/02

Z

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平9-344790

(22)出願日 平成9年(1997)12月15日

(71)出願人 000130329

株式会社コルグ

東京都杉並区下高井戸1丁目15番12号

(72)発明者 森 泰彦

東京都杉並区下高井戸1丁目15番12号 株

式会社コルグ内

(72)発明者 中原 裕一

東京都杉並区下高井戸1丁目15番12号 株

式会社コルグ内

(74)代理人 弁理士 草野 卓 (外1名)

(54)【発明の名称】 電気ドラム及び電気ドラム用拡声装置

(57)【要約】

【課題】 アコースティックドラムと同等の音色が得られ、更に演奏感もアコースティックドラムに近い演奏感が得られる電気ドラムを提供する。

【解決手段】 ドラムヘッドを金網のように硬度が高い材質の線材によって形成した網状ドラムヘッド102とし、この網状ドラムヘッドの振動を胴101に装着した圧電素子或は電磁変換素子によって構成した振動ピックアップ104によって検出し、この検出信号を拡声装置200に与えてドラム音を発生させる。

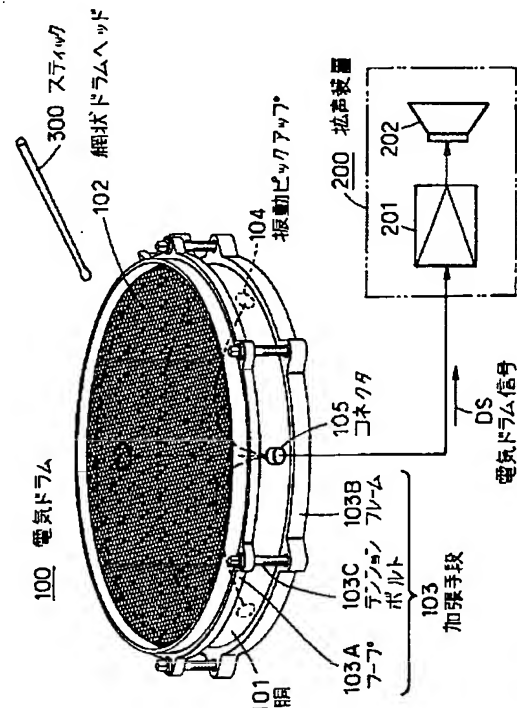


図1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 A. 円筒状の胴と、

B. この胴の一方の開口面に張られ、硬度がポリエチレンテレフタレートより硬い線材で構成された網状ドラムヘッドと、

C. この網状ドラムヘッドに張力を与える加張手段と、

D. 上記胴に装着され、上記網状ドラムヘッドの振動を電気信号に変換する振動ピックアップと、

E. この振動ピックアップで得られる電気信号を上記胴の内部から外部に取り出す電気コネクタと、を具備して構成したことを特徴とする電気ドラム。

【請求項2】 請求項1記載の電気ドラムにおいて、上記網状ドラムヘッドを金網としたことを特徴とする電気ドラム。

【請求項3】 請求項1記載の電気ドラムにおいて、上記振動ピックアップを上記胴に対して複数装着し、これら複数の振動ピックアップの検出信号をアナログ加算して上記電気コネクタから取り出す構成としたことを特徴とする電気ドラム。

【請求項4】 請求項1乃至3記載の電気ドラムの何れかにおいて、上記振動ピックアップを圧電変換素子としたことを特徴とする電気ドラム。

【請求項5】 請求項2記載の電気ドラムにおいて、上記振動ピックアップを電磁変換素子としたことを特徴とする電気ドラム。

【請求項6】 請求項3記載の電気ドラムにおいて、上記複数の振動ピックアップを種類が異なる振動ピックアップとしたことを特徴とする電気ドラム。

【請求項7】 請求項4記載の電気ドラムにおいて、上記振動ピックアップを上記胴の上記網状ドラムヘッドとの接合端面に装着したことを特徴とする電気ドラム。

【請求項8】 請求項4記載の電気ドラムにおいて、上記胴を軸芯方向に分割できる構造とし、その分割された接合面に上記振動ピックアップを挟着したことを特徴とする電気ドラム。

【請求項9】 請求項4記載の電気ドラムにおいて、上記振動ピックアップを上記胴の内壁面に装着したことを特徴とする電気ドラム。

【請求項10】 請求項5記載の電気ドラムにおいて、上記振動ピックアップを上記胴の中央部に設け、上記金網から成る網状ヘッドの中央部の振動を電気信号に変換するように構成したことを特徴とする電気ドラム。

【請求項11】 請求項1乃至10記載の電気ドラムの何れかにおいて、上記網状ドラムヘッドの一部に可撓性を持つ膜状体を貼着し、音色を調整したことを特徴とする電気ドラム。

【請求項12】 請求項1乃至10記載の電気ドラムの何れかにおいて、上記網状ドラムヘッドの一部に硬度の高い膜状体を貼着し、音色を調整したことを特徴とする電気ドラム。

【請求項13】 請求項1乃至12記載の電気ドラムの何れかが出力する電気ドラム信号を受ける入力端子と、この入力端子に供給される電気ドラム信号から倍音成分を生成する倍音発生回路を具備して構成される音色改善電子回路と、この倍音発生回路が発生する倍音成分を上記入力端子に供給される電気ドラム信号に加える加算回路と、この加算回路から出力される音色改善信号を増幅する増幅器と、この増幅器の出力によって駆動され上記電気ドラムの音を放音させるスピーカとによって構成した電気ドラム用拡声装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は例えばステージ等で演奏することに適した電気ドラムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来よりステージ等でドラムの音を拡声する方法としては、普通のドラム（以下アコースティックドラムと称す）の打面の近くにマイクロホンを設置し、ドラムの音を集音してその音を拡声装置で拡声して放音させ、大ホール等でも十分にドラムの音を聴衆に聴かせる等の方法が採られている。

【0003】

【発明が解決すべき課題】従来のドラムの拡声方法はアコースティックドラムの音を空気の振動を介した音声としてマイクロホンで集音し、この音声信号を拡声装置で拡声して放音させる方式であるから、ドラムの音だけでなく周りの雑音も集音してしまい、また目的のドラム音だけでなくドラムセット内の他のドラムの音も拾ってしまい、それらの雑音も拡声して聞こえてしまう不都合がある（他の雑音から目的のドラム音だけを分離して集音・拡声することができない）。また拡声音の音量を上げると拡声音がマイクロホンに拾われハウリングを起こす欠点もある。

【0004】また、ドラムの胴に圧電素子等による振動ピックアップを設置しドラムヘッド（皮）の振動を拾う実験を行ったところ、上手く音を拾うことが出来なかった。従来ヘッドの材質は弾性が低く柔らかいポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムで出来ており、ヘッドの材料内部で振動の損失が大きく、胴へ伝わる振動が小さい。このためヘッドの振動ピックアップから遠い場所を叩いた場合に音のレベルが非常に（極端に）小さくなり、特にヘッドの中央部が一番小さくなってしまった。アコースティックドラムは逆にヘッドの中央部を叩いた場合に最も大きな音量が出るので（ヘッドの真ん中が良く鳴るポイント）、極めて不自然であった。

【0005】また、パッドを叩く振動を電気信号に変換し、この電気信号をトリガ信号として音源回路を起動させ、音源回路からドラム信号を発生させる形式の電子ドラムも存在するが、この形式の電子ドラムは電子回路によって音が画一的に決められてしまうため、アコーステ

ィックドラムと比較して表現力に欠ける欠点がある。この発明の目的はアコースティックドラムと同等の演奏感と演奏表現力を持つ電気ドラムを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明ではヘッドとして金網又は硬度が硬い材質の線材で編んだ網状体を用い、自体は発音性を持たない網状のドラムヘッドの構造とすると共に、この網状ドラムヘッドの振動を胴に装着した振動ピックアップによって検知し、ドラムヘッドの振動をそのまま音源として利用してドラムの音に対応した電気信号を生成させる構造としたから、網状ドラムヘッドの材料となる金網または硬度が硬い材質の線材は、それ自体の剛性が高いので材料内部を伝わる振動の損失が小さく、叩かれた振動は素早く全体に伝わり、また網状体に編まれていることによって、アコースティックドラムのヘッドと同じように膜状の振動形態で振動する。

【0007】従って、この発明の電気ドラムによればステックによってヘッドを叩く叩き具合を変えると、これに伴って音も変化し、あたかもアコースティックドラムを叩いているものと間違える程アコースティックドラムに近い演奏感を得ることができる。また、叩き具合によって音が変わるためアコースティックドラムと同等の演奏表現を得ることもできる利点を得られる。

【0008】更に、この発明によれば振動ピックアップで網状ドラムヘッドの振動を電気信号に変換し、この電気信号によって楽音を生成させる構造としたから、拡声音を直接拾うことはない。よって大ホール等で音量を上げて演奏してもハウリングを発生することはなく、安定した演奏を行なうことができる利点も得られる。

【0009】

【発明の実施の形態】図1にこの発明の一実施例を示す。図中100はこの発明による電気ドラム、200は拡声装置を示す。つまり、拡声装置200はこの発明による電気ドラム100から出力される電気ドラム信号DSを増幅器201で増幅し、その増幅出力によりスピーカ202を駆動し、スピーカ202からドラム音を放音させる。

【0010】この発明による電気ドラム100の基本的な構成は円筒状の胴101と、この胴101の一方の開口端面に張られた網状ドラムヘッド102と、この網状ドラムヘッド102に張力を与える加張手段103と、胴101に装着した振動ピックアップ104と、電気ドラム100から拡声装置200に電気信号を出力するコネクタ105とによって構成される。

【0011】胴101は木製或いは金属、プラスチック等の材質で構成することができ、アコースティックドラムの胴をそのまま用いることもできる。この発明の特徴とする構成はドラムヘッドを網状ドラムヘッド102とした点と、この網状ドラムヘッド102の振動を振動ピックアップ104によって電気的に取り出す構造とした

点である。

【0012】網状ドラムヘッド102の材質としてはアコースティックドラムのヘッドの材質であるポリエチレンテレフタレートより硬く弾性の高い線材で構成した網が望ましく、主に金網が考えられる。金網の中でも鋼性が高い例えばステンレス鋼線、ニッケル線、ピアノ線等を用いることができる。また金網以外でも例えばカーボン繊維のように鋼性の高い材質の線材で編んだ網状体でもよい。

【0013】網状ドラムヘッド102はアコースティックドラムの場合と同様に胴101の上端側と下端側に配置したフープ103Aとフレーム103B及びこれら間を締付けするテンションボルト103Cとによって構成される加張手段103によって適当な張力が与えられて胴101の一方の開口端面に張られる。振動ピックアップ104は例えば圧電素子或は電磁変換素子等の振動ピックアップを用いることができ、圧電素子の場合は胴101の内壁或は網状ドラムヘッド102と胴101との接合面の部分等に直接装着して網状ドラムヘッド102の振動を検出し、電気信号としてコネクタ105から出力する。

【0014】また電磁変換素子を用いる場合は網状ドラムヘッド102は強磁性体の金網によって構成し、その網状ドラムヘッド102の振動面と対向して電磁変換素子で構成した振動ピックアップ104を装着する。このように構成した電気ドラム100をステック300で叩くことにより網状ドラムヘッド102が振動し、振動ピックアップ104が圧電素子の場合はその振動が胴101を介して振動ピックアップ104に伝わり、振動ピックアップ104はその振動を電気ドラム信号DSに変換し、その電気ドラム信号DSをコネクタ105から出力し、拡声装置200で音として放音させる。

【0015】振動ピックアップ104が電磁変換素子の場合は網状ドラムヘッド102の振動により振動ピックアップ104に磁気変化を与え、その磁気変化により網状ドラムヘッド102の振動を電気ドラム信号DSに変換し、コネクタ105から出力する。この構成において、直径が10インチの胴に線径が0.22mmφのステンレス鋼線によりメッシュ#30(1インチ内にある目の数)で構成される金網を網状ドラムヘッド102として用いたところ、低域から高域まで含んだ自然な(ドラムらしい)音色が得られた。また張力を変化させた場合の音程もバスドラムからスネアドラムまで幅広い音域が得られた。

【0016】一方、線径が0.14mmφのステンレス鋼線によりメッシュ#50で構成される金網を網状ドラムヘッド102として用いたところ、特定の高域倍音が多く低域が少ない、アコースティックドラムで言えば薄いドラムヘッドを張ったドラム、いわゆるタンバリン系の音色が得られた。次に、線径が0.29mmφのステ

ンレス鋼線によりメッシュ#16で構成される金網を網状ドラムヘッド102として用いたところ、金属質の倍音を多く含んだメタル・パーカッションのような音色が得られた。

【0017】網の材質として、例えば硬質樹脂を被膜した金属線を用いた場合は、金属質な倍音が低減した音色が得られる。また金網に樹脂をコーティングしても同様の効果が得られた。上述したように網状ドラムヘッド102の材質及び網に表面加工を施したり、網を構成する線材の直径、網のメッシュ#を変えることによって音色を変えることができる。

【0018】以上により、この発明による電気ドラムの基本構成が理解できよう。図2乃至図20にこの発明による電気ドラムの各部の構成及びその変形実施例を示す。図2乃至図12は振動ピックアップ104が圧電素子の場合の実施例、図13乃至図16は振動ピックアップ104が電磁変換素子の場合の実施例を示す。図2は振動ピックアップ104を胴101の上端、つまり網状ドラムヘッド102と胴101との接合面に装着した場合を示す。胴101は木材、強化プラスチック或は金属等で構成することができる。この実施例では胴101の上端に図2に示すように切欠106を形成し、この切欠106の部分に圧電素子から成る振動ピックアップ104を収納させ、その上に振動受駒107を被せ、この振動受駒107を介して網状ドラムヘッド102の振動を振動ピックアップ104に伝達させる構造とした場合を示す。

【0019】振動ピックアップ104の詳細構造を図3に示す。振動ピックアップはこの例では圧電素子104Aと、その上下に装着した共通電位側の電極104Bと電極104Cとによって構成した場合を示す。振動受駒107は胴101と同一の木製、強化プラスチック或は金属によって形成することができ、その材質によって音色を設定することができる。因みに、木製或は強化プラスチックによって形成した場合は低音域が強調された音となり、金属とした場合は高音域が強調された音となる。

【0020】この中で特に金属によって構成した場合は振動ピックアップ104を電氣的にシールドすることができ、ノイズ等の混入を阻止することができるから有効である。図2に示す実施例では胴101の上端に120°角間隔で3箇所切欠106を形成し、これら各切欠106に振動ピックアップ104を装着した場合を示す。従って各切欠106に装着した3個の振動ピックアップ104は図4に示すように、それぞれ並列接続し、その並列接続点をコネクタ105を通じて外部に導出するように構成することができる。

【0021】このように複数の振動ピックアップ104を等間隔に設けたことにより、叩く位置によって音の強弱が発生することがなく、均一な音量を得ることができ

る。また複数の振動ピックアップ104を並列接続したことにより、特定の振動ピックアップ104の極く近傍をステック300で叩いた場合でも、大振幅の検出信号は他の振動ピックアップが負荷として働くため減衰されて適度のレベルに揃えられてコネクタ105から出力される。

【0022】図2において、加張手段103は上述したようにフープ103Aと、フレーム103Bと、テンションボルト103Cとによって構成され、テンションボルト103Cがフープ103Aとフレーム103B間に差し渡され、フープ103Aとフレーム103Bの間に締付力を与えることによりフープ103Aが網状ドラムヘッド102の周縁に取付けたリング102Aを抑え付け、網状ドラムヘッド102に張力を与える。フレーム103Bにはドラム全体を支柱（特に図示しない）に支持させるための保持金具103Dが一体に形成される。尚、図2に示す例では胴101とフレーム103Bを別々に形成した場合を示すが、これらを一体に形成する場合もある。

【0023】図5及び図6は振動ピックアップ104の装着構造の他の例を示す。この例では胴101を上半部101Aと下半部101Bに2分割し、その接合部分に振動ピックアップ104を装着する構造とした場合を示す。従ってこの実施例では胴101の上半部101Aが振動受リングとして作用する構造となる。図7及び図8は振動ピックアップ104の装着構造の更に他の例を示す。この例では胴101の上端に切欠を形成し、この切欠の内部に振動ピックアップ104を収納し、その上にピックアップカバー108を被せる。ピックアップカバー108は胴101に例えば接着剤によって固定され、振動ピックアップ104を保護すると共に、ピックアップカバー108には上面から振動ピックアップ104の装着部分に通じる貫通孔108Aを形成し、この貫通孔108Aに振動受駒107を挿入し、この振動受駒107を通じて網状ドラムヘッド102の振動を振動ピックアップ104に伝達させる構造とした場合を示す。

【0024】この場合、振動受駒107は貫通孔108A内において自由に動ける状態で挿入され、貫通孔108Aの上面からわずかに上方に突出する方法に選定し、網状ドラムヘッド102の張力によって振動ピックアップ104に圧接させる。振動受駒107の材質としては亜鉛、アルミのダイキャスト、その他の金属或は強化プラスチック、木材等を用いることができる。

【0025】この振動受駒107の材質を選定することにより音色を変えることができる。例えば金属或は硬質プラスチック等の硬い材質を用いると高域が強調された音色になり、ナイロン等の軟質強化プラスチックを用いる場合は高域成分が減って中域が強調される。黒檀或はハードメイプル等の硬質で軽い木材を用いると低域が強調された音色になる。

【0026】尚、図7及び図8には振動ピックアップ104を1個しか図示していないが、振動ピックアップ104の数は図2乃至図6に示したように複数個設けられる。またこの実施例でもピックアップカバー108を金属とし、このピックアップカバー108を振動ピックアップ104の共通電位側の電極104Bに接触させることにより振動ピックアップ104をピックアップカバー108によってシールドすることができる。従って図7及び図8に示した実施例によれば図2乃至図6に示した実施例と比較してシールド効果を得ることができる点と、音色調整が可能とする双方の作用効果を得ることができる。

【0027】図9乃至図12は振動ピックアップ104の設置構造の更に他の実施例を示す。この実施例では胴101の内壁面に振動ピックアップ104を貼付けた場合を示す。図9及び図10に示す実施例では肉厚の厚い材質で胴101を形成した場合を示す。材質としては木製或はアルミのダイキャスト製、強化プラスチック等を用いることができ、これらの材質によって音色を選定することができる。例えばABSの発泡樹脂を用いると高域部分が減った柔らかめの音色となり、バーチ材（かばの一種である木材）を用いると中域と低域成分が強調された太くて丸みのある音色になる。

【0028】胴101の内壁面には平面111を形成し、この平面111に振動ピックアップ104を貼着している。図11及び図12に示す実施例では1～2mm厚程度の鉄板によって胴101を形成した場合を示す。このように鉄板を用いた場合には高域成分が強調された音の立ち上がりシャープな硬めの音色になる。

【0029】図13及び図16に振動ピックアップ104として電磁変換素子を用いた実施例を示す。電磁変換素子はコイル104Dと、このコイル104Dの軸芯に装着した永久磁石104Eとによって構成され、これらコイル104Dと永久磁石104Eによって構成した振動ピックアップ104を図13及び図14の例ではピックアップホルダ112によって胴101の内壁面に装着した場合を示す。図13及び図14では振動ピックアップ104を1個だけ示しているが、胴101の内壁に例えば120°角間隔に3個設け、3個の振動ピックアップ104を並列接続してコネクタ（図13、図14では図示しない）に電気ドラム信号を出力するように構成することができる。電磁変換素子によって構成した振動ピックアップ104を用いる場合は網状ドラムヘッド102は磁性を持つ金網とされ、網状ドラムヘッド102が振動することによりコイル104Dを通る磁束が変化し、この磁束の変化によりコイル104Dに誘導起電力が発生し、この誘導起電力が電気ドラム信号として出力される。

【0030】図15及び図16は電磁変換素子によって構成した振動ピックアップ104を胴101の中央部分

に配置した場合を示す。このように胴101の中央部分に配置した場合に、中央部分では網状ドラムヘッド102が最も大きく振動することから、網状ドラムヘッド102を強く叩くと、網状ドラムヘッド102が振動ピックアップ104に接触し、雑音が発生するおそれがある。

【0031】このため、この実施例では振動ピックアップ104の位置を上下方向に移動させ、網状ドラムヘッド102と振動ピックアップ104との間の間隔Gを任意に調整できる構成を付加した場合を示す。このためにはコイル104Dと永久磁石104Eを一体に支持するボビン113から軸芯方向に突出した円筒状のボス114を突出して形成し、このボス114の中空孔の内壁に雌ネジを形成し、この雌ネジに調整ネジ115を螺合させ、この調整ネジ115を回動操作することにより振動ピックアップ104を上下に移動させ、網状ドラムヘッド102との間の間隔Gを調整することができる。尚、振動ピックアップ104にはスプリング116により上向に弾性偏倚力を与え、調整ネジ115による設定位置を安定に維持するように構成している。

【0032】図15及び図16に示したように、振動ピックアップ104を胴101の中央位置に配置することにより、中央を叩くと大きな音量のドラム音を得ことができ、中央部分から離れるに従って漸次音量が低下する特性が得られる。この特性はアコースティックドラムと同様の演奏感となる。更に、振動ピックアップ104の位置を任意に設定することができるから、網状ドラムヘッド102の張力の調整の違いによるドラムヘッド中央部の振幅の大きさや奏者の叩く力の平均値に対応して間隔Gを設定することができ、網状ドラムヘッド102が振動中に振動ピックアップ104に接触して雑音が発生することも防止することができる。

【0033】図17はこれまでに説明した各形式の振動ピックアップ104を組合せた例を示す。つまり、図17において104AAは図2に示した振動ピックアップ104の支持構造によって支持した振動ピックアップ、104BBは図9乃至図12に示した支持構造の振動ピックアップ、104CCは図13、図14に示した電磁変換素子によって構成した振動ピックアップをそれぞれ示す。各支持構造の振動ピックアップ104AA、104BB、104CCの各電気検出信号をミキサ装置118に導入し、ミキサ装置118で各振動ピックアップ104AA、104BB、104CCの電気出力の混合比を設定し、その設定された混合比でミキシングされた電気ドラム信号をコネクタ105を通じて出力するように構成した場合を示す。ミキサ装置には各振動ピックアップ104AA、104BB、104CC毎に電気信号の出力レベルを調整するツマミ118A、118B、118Cが設けられ、これらの各ツマミ118A、118B、118Cを適宜に設定して混合比を自由に設定でき

る構成とした場合を示す。

【0034】この図17の実施例では電磁変換素子によって構成される振動ピックアップ104CCが混在し、この電磁変換素子によって構成した振動ピックアップ104CCは圧電素子で構成される振動ピックアップとインピーダンスが異なることから全ての電磁ピックアップを並列接続することはできない。このため、図18に示すように各振動ピックアップ104AA、104BB、104CCの各出力信号をミキサ装置118に設けたバッファ増幅器BU1、BU2、BU3で増幅し、アナログ加算回路ADDでアナログ加算し、その加算結果をコネクタ105を通じて出力し、拡声装置200から電気ドラム音を放音させる構成とした場合を示す。

【0035】尚、この場合、ミキサ装置118において各振動ピックアップ104AA、104BB、104CCの混合比を変化させることにより音色を変化させることができる利点が得られる。図19及び図20は音色を任意に設定するために網状ドラムヘッド102の一部に可撓性を持つ膜状体119を貼着した実施例を示す。図19は網状ドラムヘッド102の中央部分に円形の膜状体119を貼着した場合を示す。また図20はリング状の膜状体119を貼着した場合を示す。図19に示すように網状ドラムヘッド102の中央部分に膜状体119を貼着した場合は低域が強調された音色となり、図20の場合は中域が強調された音色となる。膜状体119の材質としては可撓性を持つ例えば高分子材料等を用いることができる。また、膜状体119として例えばポリエチレンテレフタレートのように硬度の高い材料を用いた場合は、音の立上りが鋭い、いわゆるアタックが強調されたドラム音を得ることができる。

【0036】以上により、この発明による電気ドラムの構造が理解できよう。上述した各実施例によれば網状ドラムヘッド102を叩くことにより、その振動が振動ピックアップ104で検出され、電気ドラム信号として出力され拡声装置200に供給することによりドラムの音を放音させることができ、このままの構成でも充分音色のよいドラム音を得ることができる。然し乍ら、以下で説明する音色改善電子回路を設けることにより、更に一層音色をアコースティックドラムの音に近づけることができる。

【0037】図21以下に、この発明による電気ドラムの音をより一層アコースティックドラムに近づけるための各種の回路を付加した拡声装置200の実施例を示す。図21は拡声装置200を構成する増幅器201の前段側にバッファ増幅器203と、音色改善電子回路204を縦続接続して配置すると共に、加算器205を設け、音色改善電子回路204で音色を改善した信号DDSに原音DSを加え、その加算結果を増幅器201で増幅し、その増幅出力によってスピーカ202を駆動してスピーカ202から音として放音させる構成とした場合

を示す。

【0038】図22は音色改善電子回路204の一例を示す。NLは非線形回路で構成される倍音発生回路を示す。この倍音発生回路NLによって電気ドラム信号DSから入力される電気ドラム信号DSから倍音成分を発生させ、この倍音成分を例えばバンドパスフィルタFLを通じて取り出し、アナログ加算器205で原音DSに加えることにより、原音から成る電気ドラム信号DSに倍音成分を付加した更にドラムらしい音色を持つ信号を得ることができる。

【0039】倍音発生回路NLの具体的な例として最も簡単な例として両波整流回路或は単波整流回路で構成することができる。また非線形入出力特性を持つ増幅器或は飽和増幅器によって電気ドラム信号DSの各サイクルの信号を矩形波状に変換して倍音成分を発生させることも考えられる。更にその他の例として、図23に示すように乗算器によって倍音発生回路NLを構成することができる。この倍音発生回路NLによれば原音DS(図24A)同士を乗算し、その乗算結果として歪み率の高い信号波形(図24B)を発生させ、この波形歪みの高い信号により倍音成分を発生させることができる。

【0040】倍音発生回路NLの他の例を図25、図26に示す。図25は可変遅延回路によって倍音発生回路NLを構成した場合を示す。この場合は電気ドラム信号DSを可変遅延回路に与え、その可変遅延回路の遅延時間を電気ドラム信号DSのレベルに対応させて遅延時間を変調させることによりアナログ加算器205の出力側では変調した信号と原音DSとが加算され、結果として倍音成分が増加することになる。可変遅延回路としてはBBDと呼ばれているバケットブリケード(電荷転送素子)を用いて可変遅延回路を構成することができる。

又、A/D変換器、D/A変換器、シフトレジスタ等を用いてデジタルで行ってもよい。

【0041】図26は倍音発生回路NLを移相器によって構成した場合を示す。移相器を用いた場合も電気ドラム信号を電気ドラム信号のレベルに応じて移相させる構成とし、移相遅移された信号と移相遅移されない信号をアナログ加算器205で加算することにより、倍音成分が増加される。図27は音色改善回路204に加えてノイズ発生器NGを設け、このノイズ発生器NGから発生する白色ノイズを例えば電気ドラム信号の立上りの瞬間だけ取り出し、そのノイズをアナログ加算器205で原音及び倍音成分に加えることにより、電気ドラムの音の立上に高周波成分を含ませ、アタック音を改善するように構成した場合を示す。

【0042】このために、ノイズ発生器NGで発生する白色ノイズを例えばバンドパスフィルタBFLで所望の周波数成分(可聴周波数成分)を取り出し、その可聴ノイズ成分を乗算器JOに入力する。乗算器JOでは倍音発生器で発生した倍音成分を可聴ノイズ成分に乗算し、

電気ドラム信号の立上りの瞬間だけを取り出す、このようにして取り出した可聴ノイズ成分を必要に応じて更にバンドパスフィルタBFL2を介して取り出し、アナログ加算器205に入力するアナログ加算器205には電気ドラム信号DSと、倍音発生器NLで発生させた倍音成分が入力され、可聴ノイズと共に原音DSに加算される。

【0043】従ってこのように構成することにより電気ドラム信号の音の上りの部分（アタック部分）に可聴ノイズが加わるため、立上りの音がアコースティックドラムに近づけられる。尚、図27において、音色改善電子回路204に設けられたフィルタFL1とFL2はバンドパスフィルタか又はローパスフィルタの何れかが用いられ、可聴周波数の倍音成分を通過させる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によればドラムヘッドを金属線又は硬度が高い材質の線材で構成した網状ドラムヘッド102としたから、網状ドラムヘッド102は空気による制動作用を受けることなく振動することができる。よって余韻の長い振動（サスティーンが長い）を得ることができる。また、網状ドラムヘッド102は材料それ自体に剛性（鋼性）があるので加張手段103による張力が低くても余韻の長い振動を得ることができる。つまり、径の小さい胴101に低い張力で張られた網状ドラムヘッド102でも、音程が低くサスティーンが長いドラム音を得ることができる。よって小口径のドラムでありながら、大口径のドラム音を発生させることができる利点を得られる。つまり、径の小さい胴101に張られた網状ドラムヘッド102でもサスティーンが長いドラム音を得ることができる。よって小口径のドラムでありながら、大口径のドラム音を発生させることができる利点を得られる。

【0045】更に、網状ドラムヘッド102の振動を振動ピックアップ104で電気信号に変換し、この電気信号を電気ドラム信号DSとして拡声装置200に入力する構成としたから、網状ドラムヘッド102の振動自体が電気信号に変換されてドラム音として放音されるから、網状ドラムヘッド102の叩き方次第で（演奏技術によって）網状ドラムヘッド102の振動を自在に変化させることにより、その振動の変化を音の変化として表現することができる。この結果アコースティックドラムの奏法と何等変わることなく演奏することができる。

【0046】また、拡声装置200に音色改善電子回路204或はノイズ発生器NG等を付加することにより、スピーカ202から放音する電気ドラム音の音色を更にアコースティックドラムの音色に近づけることができる利点も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の基本構成を説明するための接続配置図。

【図2】この発明による電気ドラムの一実施例を説明するための分解斜視図。

【図3】図2に示した実施例の要部の構造を説明するための断面図。

【図4】図2に示した実施例の電気接続構造を説明するための接続図。

【図5】この発明による電気ドラムの要部の他の実施例を説明するための断面図。

【図6】図5に示した実施構造の全体を説明するための分解斜視図。

【図7】この発明による電気ドラムの要部の他の実施例を説明するための断面図。

【図8】図7の実施構造の詳細を説明するための斜視図。

【図9】この発明による電気ドラムの要部の他の実施例を説明するための断面図。

【図10】図9に示した実施構造の全体を説明するための分解斜視図。

【図11】この発明による電気ドラムの要部の他の実施例を説明するための断面図。

【図12】図11に示した実施構造の全体を説明するための分解斜視図。

【図13】この発明による電気ドラムの要部の他の実施例を説明するための断面図。

【図14】図13に示した実施構造の詳細を説明するための斜視図。

【図15】この発明による電気ドラムの要部の他の実施例を説明するための断面図。

【図16】図15に示した実施構造の全体を説明するための斜視図。

【図17】この発明による電気ドラムの要部の他の例を説明するための分解斜視図。

【図18】図17に示した実施構造の電気回路を説明するための接続図。

【図19】この発明による電気ドラムの音色調整手段を施した状態を説明するための斜視図。

【図20】図19と同様の斜視図。

【図21】この発明による電気ドラム用の拡声装置の一例を説明するための接続図。

【図22】図21に示した電気ドラム用の拡声装置の要部を具体的に示した接続図。

【図23】図22と同様の接続図。

【図24】図23の動作を説明するための波形図。

【図25】図22と同様の接続図。

【図26】図22と同様の接続図。

【図27】図22と同様の接続図。

【図1】

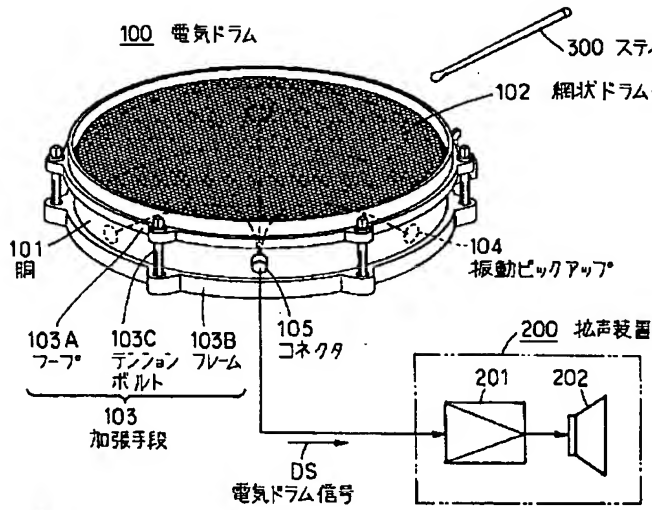


図1

【図3】

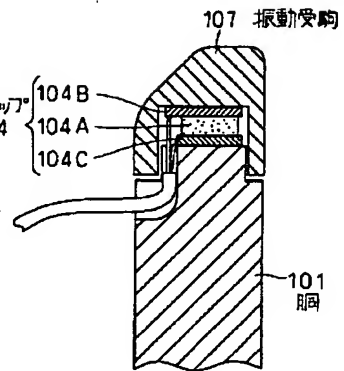


図3

【図2】

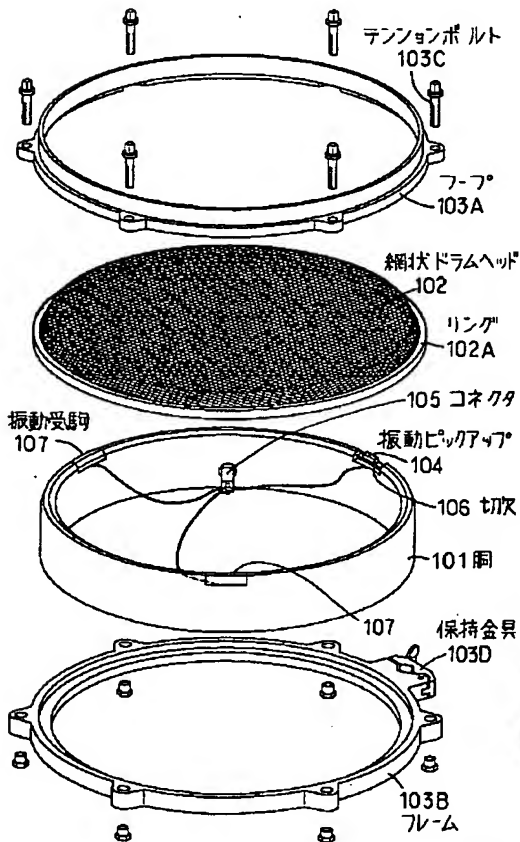


図2

【図4】

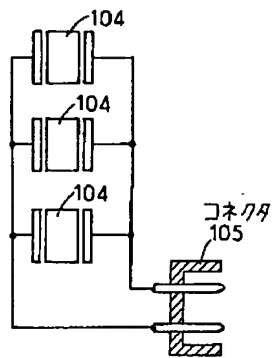


図4

【図19】

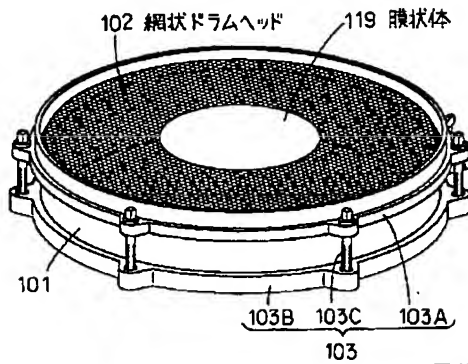


図19

【図5】

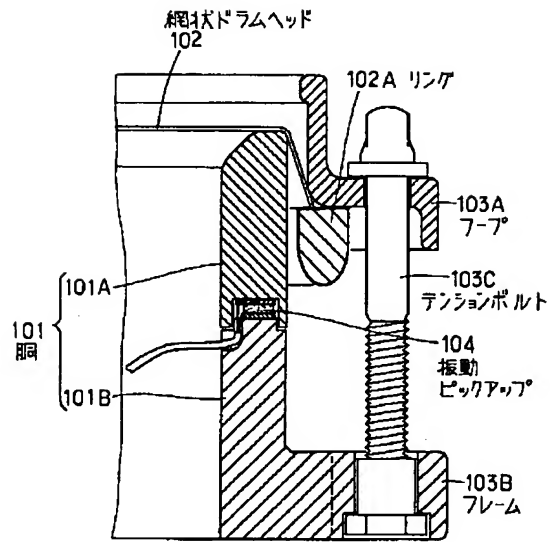


図 5

【図7】

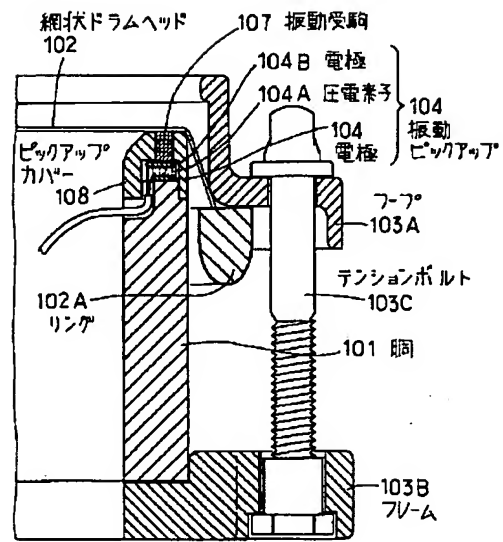


図 7

【図6】

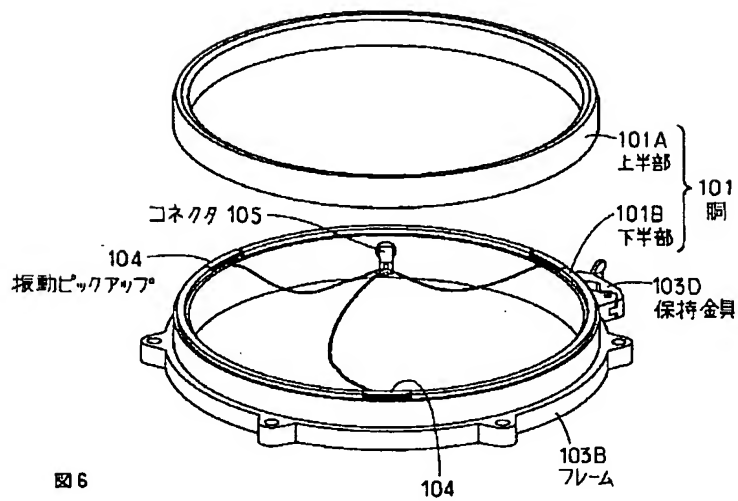


図 6

【図8】

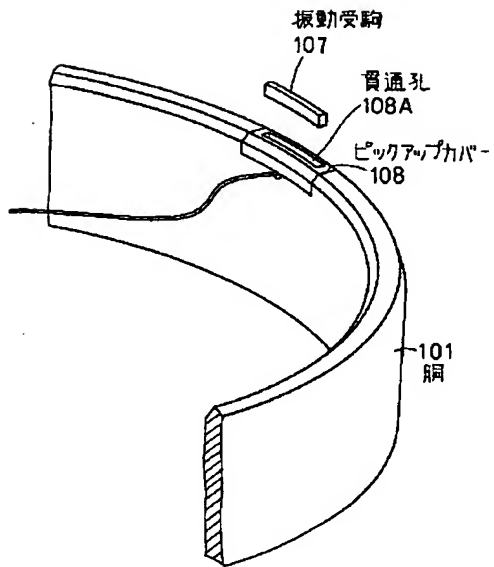


図 8

【図9】

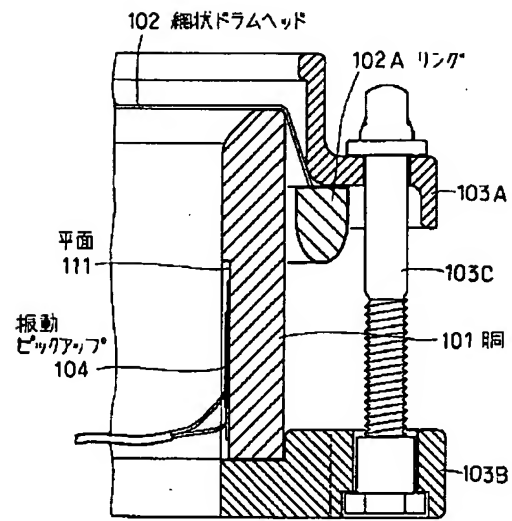


図 9

【図10】

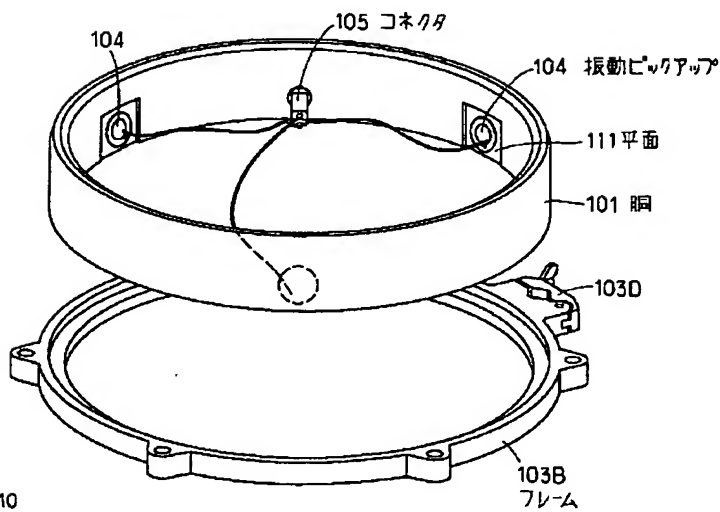


図 10

【図26】

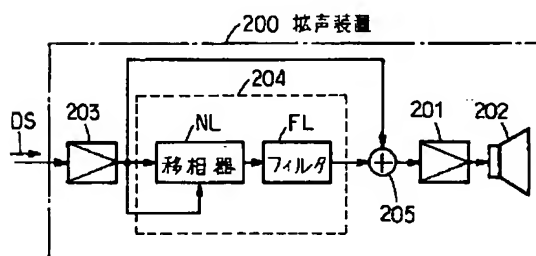


図 26

【図11】

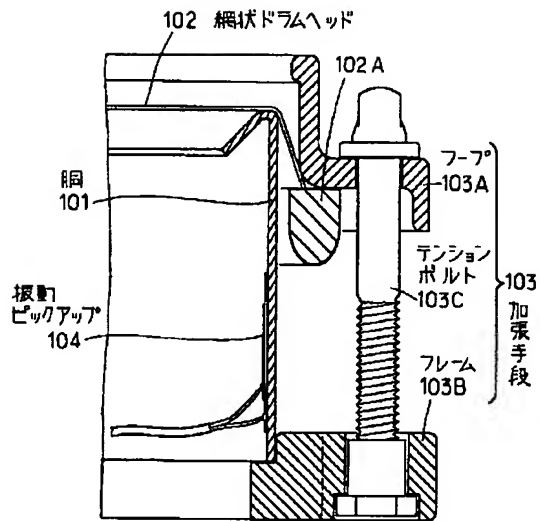


図 11

【図20】

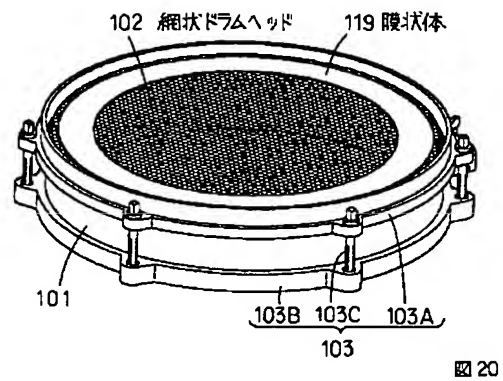


図 20

【図12】

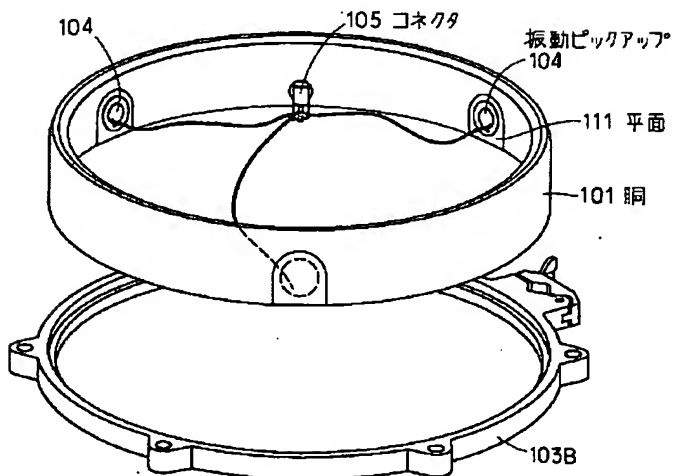


図 12

【図21】

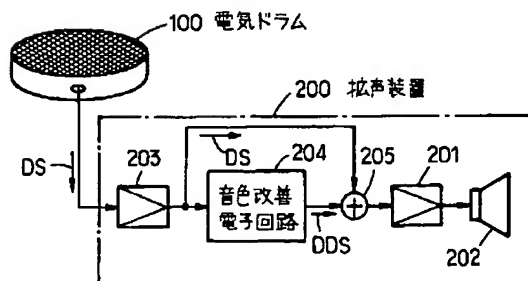


図 21

【図23】

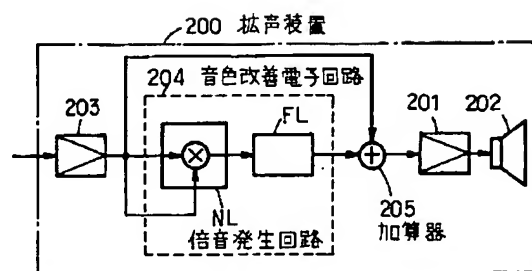
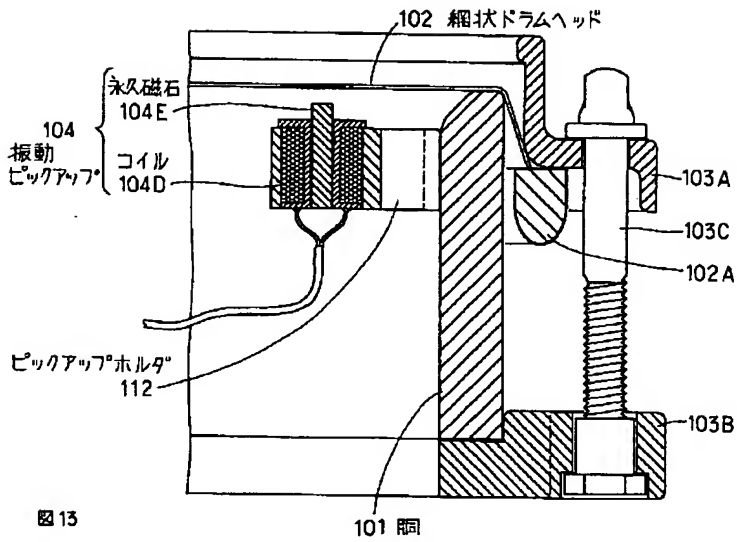
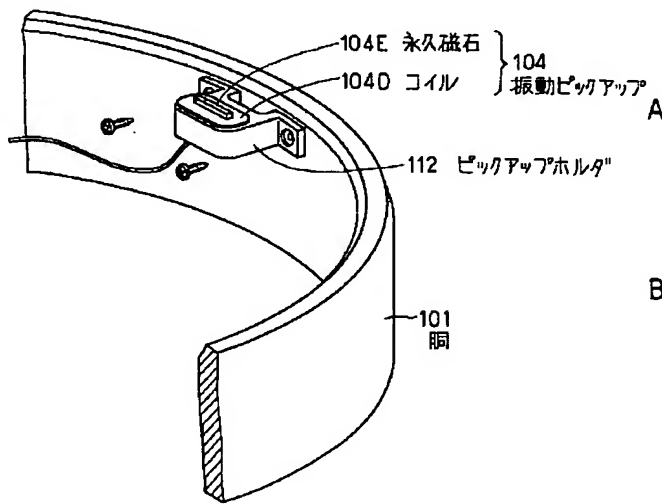


図 23

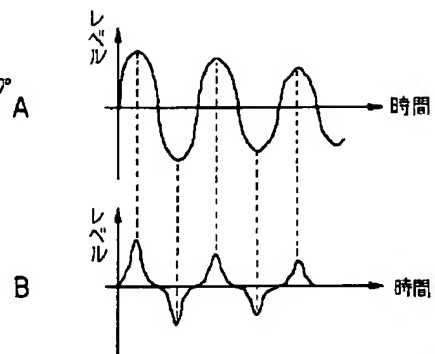
【図13】



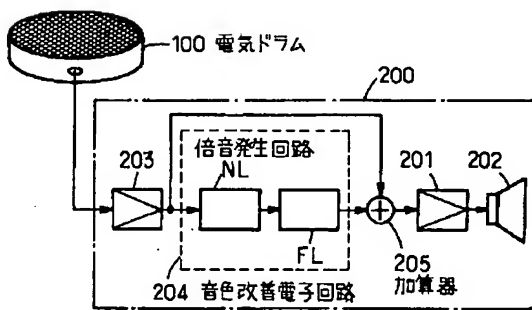
【図14】



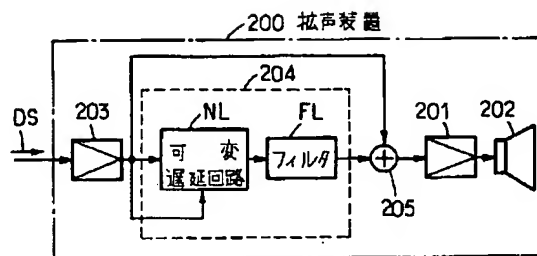
【図24】



【図22】



【図25】



【図15】

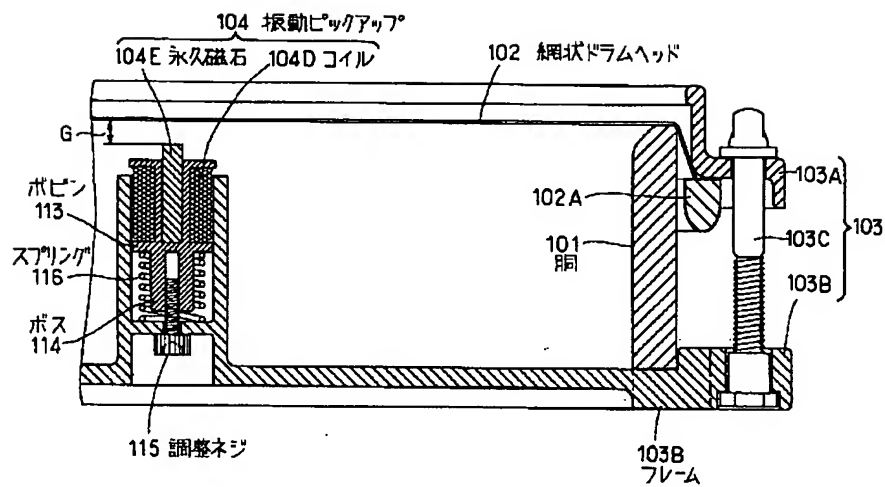


図 15

【図16】

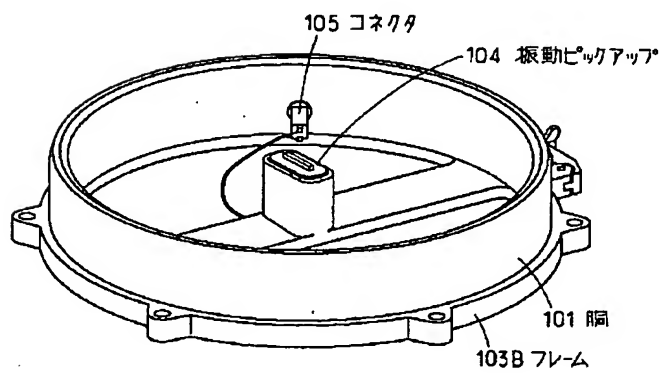


図 16

【図17】

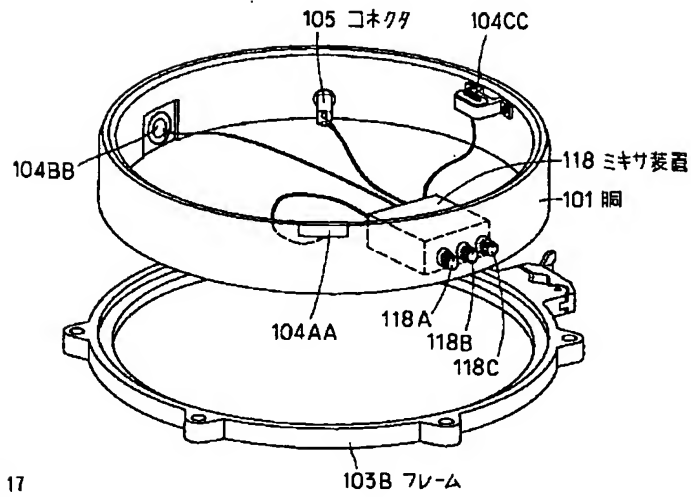


図 17

【図18】

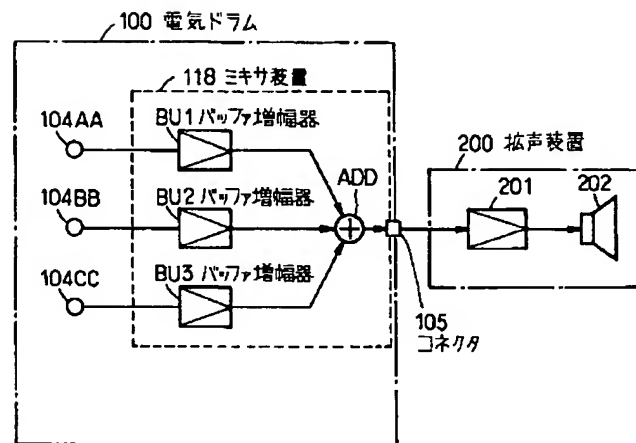


図 18

【図27】

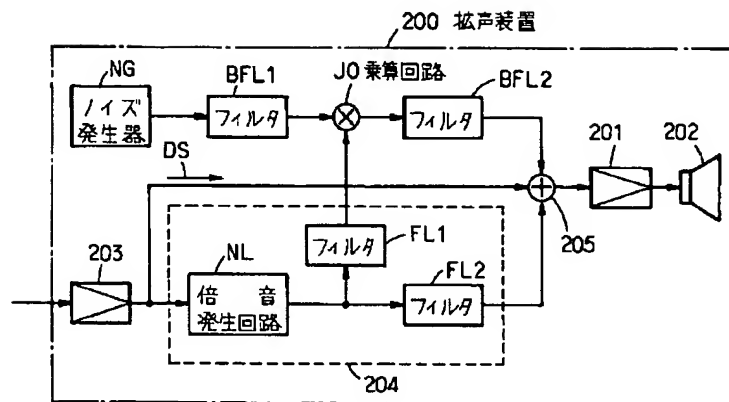


図 27